

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-327861

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl.

C08L 23/08
C08K 3/22
C08K 5/103
C08K 9/04
H01B 3/00
H01B 3/44
H01B 7/295
//(C08L 23/08
C08L 23:26
C08L 83:04)

(21)Application number : 11-143905

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.1999

(72)Inventor : YAGI KEISUKE
MARUMO TAKESHI

(54) FLAME-RETARDANT COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a non-halogen, flame-retardant composition which does not generate a halogen-containing gas when burned, exhibits high flame-retardancy, and is excellent in heat resistance and mechanical strength and highly filled with a flame-retardant without deteriorating molding processability.

SOLUTION: With 100 pts.wt. of a resin component comprising 99.5-75 wt.% of an ethylene-vinyl acetate copolymer(EVA), having a vinyl acetate(VA) content of 25-45 wt.%, and 0.5-25 wt.% of a polyolefin resin modified with an unsaturated carboxylic acid are compounded 201-300 pts.wt. of a flame-retardant, 0.1-10 pts.wt. of a surfactant having an HLB of not more than 10 and 0.1-10 pts.wt. of a silicone having a viscosity of at least 100,000 cSt.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-327861

(P 2000-327861A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

| (51)Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | | F I | | テーマコード [*] (参考) | |
|---------------------------|-------|-----|--------------------|-------|--------------------------|--------|
| C 0 8 L | 23/08 | | C 0 8 L | 23/08 | 4J002 | |
| C 0 8 K | 3/22 | | C 0 8 K | 3/22 | 5G303 | |
| | 5/103 | | | 5/103 | 5G305 | |
| | 9/04 | | | 9/04 | 5G315 | |
| H 0 1 B | 3/00 | | H 0 1 B | 3/00 | A | |
| 審査請求 | | 未請求 | 請求項の数 ⁷ | O L | (全 1 2 頁) | 最終頁に続く |

(21) 出願番号 特願平11-143905

(22) 出願日 平成11年5月24日 (1999. 5. 24)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 八木 敬祐

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 丸茂 剛

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 難燃性組成物

(57) 【要約】

【課題】 燃焼時にハロゲン系ガスを発生せず、かつ高度の難燃性を有し、耐熱性、機械強度が良好で、成形加工性を低下させることなく難燃剤を高充填したノンハロゲン難燃性組成物を提供すること。

【解決手段】 酢酸ビニル (VA) 含有量が 25～45 重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA) 99.5～75重量%と不飽和カルボン酸で変性されたポリオレフィン樹脂を0.5～25重量%からなる樹脂成分100重量部に対し難燃剤201～300重量部、HLBが10以下の界面活性剤を0.1～10重量部、粘度が10万c s以上のシリコンを0.1～10重量部、配合した難燃性組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酢酸ビニル（VA）含有量が25～45重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）99.5～75重量%と不飽和カルボン酸で変性されたポリオレフィン樹脂を0.5～25重量%からなる樹脂成分100重量部に対し難燃剤201～300重量部、HLBが10以下の界面活性剤を0.1～10重量部、粘度が10万c s以上のシリコンを0.1～10重量部、配合したことを特徴とする難燃性組成物。

【請求項2】 難燃剤が脂肪酸または脂肪酸金属塩で表面処理された水酸化マグネシウムと表面処理されていない金属水酸化物とを0:10～4:6の重量比で混合したものである請求項1記載の難燃性組成物。

【請求項3】 表面処理されていない金属水酸化物が表面処理されていない水酸化マグネシウムである請求項2記載の難燃性組成物。

【請求項4】 表面処理されていない金属水酸化物が表面処理されていない水酸化マグネシウムと水酸化アルミニウムの混合物である請求項2記載の難燃性組成物。

【請求項5】 HLBが10以下の界面活性剤が非イオン系でグリセリン脂肪酸エステルまたはソルビタン脂肪酸エステルである請求項1～4記載の難燃組成物。

【請求項6】 請求項1～5記載の難燃組成物をバッチ式混練機で充填率が70%～95%の範囲内で混練することを特徴とする難燃組成物の製造方法。

【請求項7】 請求項1～5記載の難燃組成物をシース層または絶縁層として使用した電線またはケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼時にハロゲン系ガスや煙等を発生せず、かつ高度の難燃性を有し、耐熱性、機械強度が良好で、成形加工性を低下させることなく難燃剤を高充填したノンハロゲン難燃性組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、火災時の安全性の面から、難燃電線、難燃ケーブルのノンハロゲン化、すなわち、煙の発生が少なく、ハロゲン化水素ガスなどの有害ガスが発生しない電線・ケーブルの開発が進められ、最近では材料のリサイクルを含む環境保護対策の面からも、このようなノンハロゲン化への期待が高まっている。このため、ハロゲンを含まない有機ポリマーをベースとしたノンハロゲン難燃性組成物の開発が盛んに行われており、その代表的なものとして、VA含有量の高いEVA樹脂を用いたり、水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウムなどの金属水酸化物を多量に添加して難燃化したものが知られている。しかしながら、このような組成物は、VA含有量の高いEVA樹脂を用いたり、金属水酸化物の多量の添加により、難燃性が向上する一方で、機械特性、特に引張強度、引張伸びに乏しいばかりでなく、押し出しトル

クが高く成形加工できなくなるという難点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高度な難燃性を有し、機械特性、特に引張強度、引張伸びを十分に保持し、押し出しトルクが低く成形加工性が良好である金属水酸化物を高充填した難燃性組成物を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、酢酸ビニル（VA）含有量が25～45重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）99.5～75重量%と不飽和カルボン酸で変性されたポリオレフィン樹脂を0.5～25重量%からなる樹脂成分100重量部に対し難燃剤201～300重量部、HLBが10以下の界面活性剤を0.1～10重量部、粘度が10万c s以上のシリコンを0.1～10重量部、配合した難燃性組成物である。好ましくは、難燃剤が脂肪酸または脂肪酸金属塩で表面処理された水酸化マグネシウムと表面処理されていない金属水酸化物とを0:10～4:6の重量比で混合したものであり、表面処理されていない金属水酸化物が表面処理されていない水酸化マグネシウムであるか、表面処理されていない水酸化マグネシウムと水酸化アルミニウムの混合物である前記難燃性組成物である。好ましくは、HLBが10以下の界面活性剤が非イオン系でグリセリン脂肪酸エステルまたはソルビタン脂肪酸エステルである難燃組成物である。また本発明は、上記難燃組成物をバッチ式混練機で充填率が70%～95%の範囲内で混練する難燃組成物の製造方法である。また本発明は、上記難燃組成物をシース層または絶縁層として使用した電線またはケーブルである。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明で用いられるエチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）は、酢酸ビニル（VA）含有量が25～45重量%のEVAを単独で用いても、VA含有量が高いEVAとVA含有量が低いEVA又はポリエチレン（PE）を混合することにより、VA含有量を25～45重量%に調整したものを用いても良い。VA含有量は、好ましくは、30～35重量%である。EVAのVA含有量が、25重量%未満であると最終的な難燃性組成物の難燃性が不十分となり、45重量%を超えると極端に強度が低下する。

【0006】本発明で使用される不飽和カルボン酸変性のポリオレフィン樹脂としては、特に規定するわけではないが不飽和カルボン酸としてはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸等の一塩基酸及び二塩基酸あるいは上記の不飽和カルボン酸の金属塩、アミド、イミド、エステルもしくは無水物等があるが、最も好ましいのは無水マレイン酸でありその変性率は0.05～5重量部が適当である。変性されるポリオレフィン樹脂についても特に規定しないが強度、耐熱の面からLLDPE

(直鎖状低密度ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)が好ましい。EVAと不飽和のカルボン酸変性のポリオレフィン樹脂の重量比率は99.5:0.5~75:25の範囲であることが必要で、この範囲からはずれると柔軟性が損なわれまた難燃性も低下し好ましくない。

【0007】本発明で使用する難燃剤としては、表面処理された水酸化マグネシウムと表面処理されていない金属水酸化物との混合物が好ましい。水酸化マグネシウムの表面処理剤としては、脂肪酸または脂肪酸金属塩が用いられ好ましくはオレイン酸等で処理されたものである。また、表面処理されていない金属水酸化物としては、表面処理されていない水酸化マグネシウム、又は表面処理されていない水酸化マグネシウムと水酸化アルミニウムの混合物であることが好ましい。表面処理されていない水酸化アルミニウムの表面処理されていない金属水酸化物全量に対する混合比は、1/2以下が好ましく、さらに好ましくは、1/3以下が好ましい。水酸化アルミニウムの表面処理されていない金属水酸化物全量に対する混合比が1/2を上回ると、混練時の温度上昇による発泡により、成形外観が悪化する。脂肪酸又は脂肪酸金属塩で処理された水酸化マグネシウム、表面処理されていない金属水酸化物の平均粒径としては5 μ m以下が好ましく、さらに好ましくは、2 μ m以下が好ましい。平均粒径が5 μ mを超えると、最終的な難燃性組成物の難燃性が不十分となるばかりでなく、べたつき性がひどくなり、成形外観が悪くなる。脂肪酸又は脂肪酸金属塩で処理された水酸化マグネシウムと表面処理されていない金属水酸化物の重量混合比は、0:10~4:6であることが好ましく、さらに好ましくは、2:8である。ここで、脂肪酸又は脂肪酸金属塩で処理された水酸化マグネシウムと表面処理されていない金属水酸化物の混合比が4:6より大きくなると引張伸びが高くなるが、引張強度が極端に低下する。また耐熱老化特性で強度、伸びの変化率が大きくなる。難燃剤の配合量は、樹脂成分100重量部に対し201~300重量部であり、好ましくは、210~240重量部である。201重量部未満では、最終的な難燃性組成物の難燃性が不十分となり、300重量部を超えると押し出しトルクが上昇し、成形加工性が悪化する。

【0008】本発明で用いられるHLBが10以下の界面活性剤は、主に、押し出しトルクを下げ成形加工を向上させるとともに、破断伸びを向上させるために添加されるもので特に制限されるものではないが、非イオン系界面活性剤のものが好ましい。例えば、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ソルビット脂肪酸エステル、ペンタエリスリトール脂肪酸エステル、エチレングリコール脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ポリグリセリン、ショ糖の高次脂肪酸エステル、ポリエチレングリコールの高級アル

コール又は高級脂肪酸の付加体(ポリエチレングリコール鎖が短いもの)、アルキルグルコシド、アルキルマルトシド等がある。さらにシリコン系のHLBが10以下である非イオン系界面活性剤としては、特に制限されるものではなく、例えば、ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン類、ポリエーテル変性メチルフェニルポリシロキサン類、ポリエーテル変性メチルヒドロジェンポリシロキサン類、ジメチルポリシロキサンポリアルキレングリコール共重合体類、メチルフェニルポリシロキサンポリアルキレングリコール共重合体類、メチルヒドロジェンポリシロキサンポリアルキレングリコール共重合体類等が挙げられる。本発明ではこれら非イオン系界面活性剤の中から1種または2種以上を用いることができる。

【0009】ここで用いられるHLB値は、以下の式で算出された値である。

$$HLB = 20 \times M_n / M$$

M: 界面活性剤の分子量

M_n: 親水基部分の分子量

HLBが10以下、好ましくは7以下、さらに好ましくは5以下、最も好ましくは3以下の界面活性剤が有効に働き、添加量も少なく済む。この系においてHLBが10を超えると、金属水酸化物を十分に分散できず、成形加工性、破断伸び等の特性へ十分な効果を発現できない。親水性のポリオキシエチレン鎖等はできるだけ短くするか、又は、含まない方が好ましい。長いポリオキシエチレン鎖があるとHLBが大きくなるため、金属水酸化物を分散する能力がなく、破断伸びを向上することができない。また、非イオン系界面活性剤以外の界面活性剤を用いると、他の表面処理剤や架橋剤等の反応性物質が存在する場合、これらの反応阻害物として働く可能性が高く、好ましくない。例えば、アニオン系界面活性剤であるステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸の金属塩は、親水性が高く、金属水酸化物と熱可塑性樹脂との混練時にインテグラルブレンドしても、破断伸びには全く効果を示さないばかりか、折り曲げ時の白化がひどくなり、イオン性なのでアミノシラン等のカップリング剤との併用時はカップリング剤の反応阻害物として働き、カップリング剤の機械特性への効果が、十分に発揮されなくなる。さらに、ステアリン酸等の脂肪酸の場合は、酸であることからカップリング剤等の反応物と併用するとカップリング剤による機械特性への効果を完全に打ち消してしまう恐れがある。界面活性剤自体に、吸水性がある場合は、成形後の吸水により機械特性や耐衝撃特性が悪化することがあるので、吸水性の低い又は吸水性の無い界面活性剤を用いるのが好ましい。また、非イオン系界面活性剤の分子量は、300~10000が好ましく、さらに好ましくは分子量が500~5000、最も好ましくは700~2000である。界面活性剤の分子量が300未満では、成形後ブリードしたり、成形温度

で揮発する可能性があることから好ましくない。また、分子量が10000を越えるとインテグラルブレンド時、樹脂フィラー界面に十分に配置できず、本発明の言及する破断伸び改善効果が全く発現しないか、又は、添加量を極端に増加させなければならず、好ましくない。以上より、ある程度の分子量を持ち、HLBが低い非イオン系界面活性剤として、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、糖類などの脂肪酸エステル等が好ましく、さらに好ましくは、グリセリン、ソルビタン、糖類等の高次脂肪酸エステルであり、最も好ましくは、グリセロールモノステアレート、トリオレイン酸ソルビタン、トリストアリン酸ソルビタンである。

【0010】界面活性剤の添加量は、樹脂成分100重量部に対し0.1重量部から10重量部であり、好ましくは0.3重量部から5重量部であり、さらに好ましくは0.5重量部から1重量部である。界面活性剤の添加量が、0.1重量部未満では、界面活性剤の効果が十分に発現せず、成形加工性、破断伸びが十分向上しない。また、10重量部を超えると、成形後界面活性剤がブリードしたり、難燃性が低下するなどの不具合を生ずる。本発明においては、界面活性剤の添加方法として、熱可塑性樹脂と金属水酸化物を混練時に同時に界面活性剤をインテグラルブレンドする方法が好ましい。これは、本発明で言及する界面活性剤を用いれば、界面活性剤で金属水酸化物を表面処理してから、樹脂に配合しなくても、熱可塑性樹脂と金属水酸化物の混練時に界面活性剤を同時添加すれば本発明の期待する効果が十分発現するからである。これは、製造において、コストの面で非常に有利である。しかし、工程が1つ増え、製造コストが多少高くなることを無視すれば、金属水酸化物を事前に界面活性剤で処理してから用いても、物性には差し支えない。但し、この場合は、工程を1つ多く含むことからコストの面で不利になることになる。HLBが10以下の界面活性剤の添加効果については、詳細な機構は明らかではないが、樹脂と金属水酸化物との混練時に速やかにフィラーと樹脂の界面に移動し樹脂と金属水酸化物のなじみを良くするとともに、界面活性剤の立体障害効果等により、金属水酸化物粒子同士の局所的な凝集を互いに防ぐことで、全体として金属水酸化物が十分分散したため、局所的欠陥が無くなり、非常に優れた成形加工性と破断伸びを示したと推定される。

【0011】本発明に使用されるシリコンオイルの種類については、ジメチルシリコンオイルが成形加工面で良好であり、粘度は10万CSであることが必要であり、好ましくは10万～50万CSである。10万CS未満だと経時的な変化で表面にブリードし好ましくなく、50万CSを越えると粘度が急激に作業性が悪化し好ましくない。シリコンオイルの添加量は、0.1～10重量部であり、0.1重量部未満では効果がなく、1

0重量部を超えると経時的な変化でブリード等が発生し好ましくない。

【0012】本発明の組成物には、必要に応じて、本発明の効果を阻害しない範囲で、着色剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、加工助剤、安定剤その他の添加剤を配合することができる。

【0013】本発明の難燃性組成物は、以上の各成分をバンバリーミキサー、加圧ニーダー、等の通常のバッチ式混練機を用いて均一に混合することにより、容易に製造することができるがバッチ式混練機への原料の投入量はバッチ式混練機の容量に対して70%～95%の範囲の充填率にする必要があり、好ましくは85%～95%である。ここでいう充填率とは下記式で求められるものである。

充填率(%) = 原料投入量(kg) / 真比重 / バッチ式混練機有効容量(リットル)

充填率が70%未満または95%を越えると難燃剤の分散が悪くなり凝集物となり外観が損なわれる。本発明の難燃性組成物は、単軸押し出し機等を使用して電線被覆ができる。

【0014】

【実施例】以下、実施例により、本発明を説明するが、これは単なる例示であり、本発明はこれに限定されるものではない。表1から表7に示す各種材料を加圧ニーダーで表に示した充填率で5分混練し、オープンロールでシート状にしたものを、シートペレタイザーで粉碎し、単軸押し出し機でシート状に押し出したものを、180℃、5分加圧成形し、所定の厚みに調整した。各種評価については、下記に基づいて実施した。

(1) 引張特性：厚み1mmのプレスシートからJISダンベル3号試験片を作製し、引張試験機により200mm/minの速度で引張試験を行った。

(2) 難燃性：厚み0.5mmのプレスシートを作製し、UL94に準じ、垂直難燃試験を実施した。

(3) 成形加工性：単軸押し出し機より押し出すことにより、成形加工性を評価した。(押し出しトルクが低く、成形加工性が良好なものを○、押し出しトルクが高く、成形加工性が不良なもの(発泡や波打ちが発生したり、押し出し機自体が停止してしまう)が確認されるものを×とした。

(4) 成形外観：成形品表面を目視で判定した。(成形品の表面が平滑な場合は○、無機物の凝集物、凹凸、ブリード、ブルーム等が確認されたものは×とした。)

(5) 耐熱老化特性：100℃のオープン中で1週間放置後(1)と同じ方法で強度と伸びを測定しその変化率を求め変化率が40%以内のものを○、それ以外を×とした。

【0015】

【表1】

| | | 実施例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 組成 | EVA (VA含有量25%) #1 | 55 | 0 | 91 | 55 | 55 |
| | EVA (VA含有量41%) #2 | 36 | 91 | 0 | 36 | 36 |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE #7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 表面処理水酸化マグネシウム #3 | 55 | 55 | 55 | 0 | 85 |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム #4 | 160 | 160 | 160 | 215 | 130 |
| | 表面未処理水酸化アルミニウム #5 | | | | | |
| | グリセリン脂肪酸エステル #6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 混練 | 充填率 (%) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 |
| | 引張強度 (MPa) | 13 | 9.5 | 14 | 14 | 12 |
| | 引張伸び (%) | 200 | 250 | 200 | 170 | 280 |
| | 成形加工性 | ○ | ○ | ○ | △ | ○ |
| | 成形外観 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 耐熱老化特性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| | | 実施例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 組成 | EVA (VA含有量25%) *1 | 55 | 55 | 55 | 55 | 58 |
| | EVA (VA含有量41%) *2 | 36 | 36 | 36 | 36 | 39 |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE *7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 3 |
| | 表面処理水酸化マグネシウム *3 | 50 | 75 | 55 | 55 | 55 |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム *4 | 151 | 225 | 160 | 160 | 160 |
| | 表面未処理水酸化アルミニウム *5 | | | | | |
| | グリセリン脂肪酸エステル *6 | 1 | 1 | 0.1 | 10 | 1 |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 混練 | 充填率 (%) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 |
| | 引張強度 (MPa) | 14 | 9.0 | 14 | 10 | 12 |
| | 引張伸び (%) | 220 | 200 | 190 | 220 | 250 |
| | 成形加工性 | ○ | △ | △ | ○ | ○ |
| | 成形外観 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 耐熱老化特性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

【0017】

30 【表3】

| | | 実施例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 1 1 | 1 2 | 1 3 | 1 4 | |
| 組成 | E V A (VA含有量25%) *1 | 45 | 55 | 55 | 55 | |
| | E V A (VA含有量41%) *2 | 30 | 36 | 36 | 36 | |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE *7 | 25 | 9 | 9 | | |
| | 表面処理水酸化マグネシウム *3 | 55 | 55 | 55 | 55 | |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム *4 | 160 | 128 | 160 | 160 | |
| | 表面未処理水酸化アルミニウム *5 | | 32 | | | |
| | グリセリン脂肪酸エステル *6 | 1 | 1 | | 1 | |
| | ソルビタン脂肪酸エステル *8 | | | 1 | | |
| | 無水マレイン酸変性VLDPE *9 | | | | 9 | |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 混練 | 充填率 (%) | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | |
| | 引張強度 (MPa) | 14 | 12 | 13 | 13 | |
| | 引張伸び (%) | 190 | 210 | 200 | 220 | |
| | 成形加工性 | ○ | △ | ○ | ○ | |
| | 成形外観 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 耐熱老化特性 | ○ | ○ | ○ | ○ | |

【0018】

【表4】

| | | | 比較例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 組成 | EVA (VA含有量20%) | *10 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | EVA (VA含有量25%) | *1 | 0 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| | EVA (VA含有量41%) | *2 | 0 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE | *7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 表面処理水酸化マク'ネシウム | *3 | 55 | 110 | 45 | 85 | 55 |
| | 表面未処理水酸化マク'ネシウム | *4 | 160 | 105 | 135 | 255 | 160 |
| | グリセリン脂肪酸エステル | *6 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | ソルビタン脂肪酸エステル | *8 | | | | | |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 混練 | 充填率 (%) | | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | | V-1 | V-0 | 全焼 | 加工性 | V-0 |
| | 引張強度 (MPa) | | 14 | 12 | 14 | 悪く | 14 |
| | 引張伸び (%) | | 190 | 300 | 300 | 成形 | 190 |
| | 成形加工性 | | ○ | ○ | ○ | 出来ず | × |
| | 成形外観 | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | 耐熱老化特性 | | ○ | × | × | | ○ |

【0019】

【表5】

| | | 比較例 | | | | |
|----|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 組成 | EVA (VA含有量25%) *1 | 55 | 60 | 42 | 55 | 55 |
| | EVA (VA含有量41%) *2 | 36 | 40 | 28 | 36 | 36 |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE *7 | 9 | | 30 | 9 | 9 |
| | 表面処理水酸化マグネシウム *3 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム *4 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| | グリセリン脂肪酸エステル *6 | 15 | 1 | 1 | | |
| | 陰イオン系界面活性剤 *11 | | | | 1 | |
| | 非イオン系界面活性剤 (HLB=16.7) *12 | | | | | 1 |
| 混練 | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 充填率 (%) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | V-1 | V-0 | 全焼 | V-0 | V-0 |
| | 引張強度 (MPa) | 9.0 | 10 | 14 | 13 | 13 |
| | 引張伸び (%) | 320 | 300 | 180 | 200 | 200 |
| | 成形加工性 | ○ | ○ | ○ | × | × |
| | 成形外観 | × | × | ○ | ○ | ○ |
| | 耐熱老化特性 | × | × | ○ | ○ | ○ |

【0020】

【表6】

| | | 比較例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 1 1 | 1 2 | 1 3 | 1 4 | |
| 組成 | E V A (VA含有量25%) *1 | 55 | 55 | 55 | 55 | |
| | E V A (VA含有量41%) *2 | 36 | 36 | 36 | 36 | |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE *7 | | 9 | 9 | 9 | |
| | LLDPE *13 | 9 | | | | |
| | 表面処理水酸化マグネシウム *3 | 55 | 55 | 55 | 55 | |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム *4 | 160 | 160 | 160 | 160 | |
| | グリセリン脂肪酸エステル *6 | 1 | 1 | 1 | | |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | | 15 | | |
| | ジメチルシリコンオイル (5万CS) | | | | 3 | |
| 混練 | 充填率 (%) | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | |
| | 引張強度 (MPa) | 13 | 14 | 13 | 13 | |
| | 引張伸び (%) | 160 | 190 | 200 | 200 | |
| | 成形加工性 | ○ | × | ○ | ○ | |
| | 成形外観 | × | × | × | × | |
| | 耐熱老化特性 | ○ | ○ | ○ | ○ | |

【0021】

【表7】

| | | 比較例 | | | | |
|----|---------------------|-----|-----|--|--|--|
| | | 15 | 16 | | | |
| 組成 | EVA (VA含有量25%) *1 | 55 | 55 | | | |
| | EVA (VA含有量41%) *2 | 36 | 36 | | | |
| | 無水マレイン酸変性LLDPE *7 | 9 | 9 | | | |
| | 表面処理水酸化マグネシウム *3 | 55 | 55 | | | |
| | 表面未処理水酸化マグネシウム *4 | 160 | 160 | | | |
| | グリセリン脂肪酸エステル *6 | 1 | 1 | | | |
| | ジメチルシリコンオイル (30万CS) | 3 | 3 | | | |
| 混練 | 充填率 (%) | 65 | 97 | | | |
| 物性 | 難燃性 (厚0.5mm) | 混練 | V-0 | | | |
| | 引張強度 (MPa) | 出来ず | 8 | | | |
| | 引張伸び (%) | | 140 | | | |
| | 成形加工性 | | ○ | | | |
| | 成形外観 | | × | | | |
| | 耐熱老化特性 | | ○ | | | |

【0022】表中使用した原料は以下の通りである。

- *1 エバフレックスP2505C (三井デュポンケミカル(株)製)
- *2 エバフレックスEV40LX (三井デュポンケミカル(株)製)
- *3 キスマ5B (協和化学(株)製)
- *4 キスマ5 (協和化学(株)製)
- *5 ハイジライトH43M (昭和電工(株)製)
- *6 エレガンN-1100 (日本油脂(株)製; HLB=3.0)
- *7 アドテックスL-6031 (JPO(株)製; 極性基変性率=0.2wt%)
- *8 ノニオンOP-85R (日本油脂(株)製; HLB=4.3)
- *9 アドマーXE070 (三井石油(株)製; 極性基

30 変性率=1%)

- *10 エバテートH2031 (住友化学(株)製)
- *11 ノンサールスN-1 (日本油脂(株)製; HLB=3.0)
- *12 ノニオンS-15.4 (日本油脂(株)製; HLB=16.7)
- *13 スミカセンL FA157-2 (住友化学(株)製)

【0023】

【発明の効果】本発明に従えば、燃焼時にハロゲン系ガスを発生せず、かつ高度の難燃性を有し、耐熱老化性、機械強度が良好で、成形加工性を低下させることなく難燃剤を高充填したノンハロゲン難燃性組成物を得ることが可能となる。

フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|----------------------------|--------|---------|--------------|
| H 0 1 B | 3/44 | H 0 1 B | 3/44 |
| | 7/295 | | 7/34 |
| //(C 0 8 L | 23/08 | | |
| | 23:26 | | |
| | 83:04) | | |

F ターム(参考) 4J002 BB061 BB212 CH054 CP033
 CP184 DE076 DE077 DE147
 EH048 FB236 FD136 FD137
 FD314 FD318 GQ01
 5G303 AA06 AA10 AB12 AB20 BA01
 BA12 CA01 CA09 CB01 CB17
 CD07 DA01
 5G305 AA02 AA14 AB25 AB35 AB36
 BA15 BA22 CA01 CA04 CA51
 CA55 CB08 CB26 CC03 CD13
 CD18 DA16
 5G315 CA03 CB01 CD02 CD04 CD06
 CD14